



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **26313** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
B30B 15/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) МЕХАНІЧНИЙ БЕЗМУФТОВИЙ ПРЕС**

1

2

(21) u200705719

(22) 23.05.2007

(24) 10.09.2007

(46) 10.09.2007, Бюл. № 14, 2007 р.

(72) Запороженко Віталій Сергійович, Зимин Максим Олександрович

(73) СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Механічний безмуфтовий прес, що складається з станини, кривошипного вала, змонтованого в підшипникових опорах станини і зв'язаного з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, встановленої на кривошипі ексцентрикової втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, і охоплюється великою головкою шатуна, а в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено рухомий фіксатор, а на-

проти, в зовнішній циліндричній поверхні кривошипа виконано лунку, повзуна, розміщеного у вертикальних напрямних станини і з'єднаного з шатуном та урівноважувачем, а також засобу вмикання преса у вигляді рухомих, підпружинених пружними елементами різної жорсткості фіксатора та упора, з'єднаного зі штоком силового циліндра, який **відрізняється** тим, що між циліндричними поверхнями кривошипа і отвору в ексцентриковій втулці та між циліндричними поверхнями ексцентрикової втулки і отвору у великій головці шатуна встановлено тіла кочення, розміщені в нерухомих сепараторах з отворами під рухомий фіксатор, який виконано плоскої форми з виступом, спряженим з пружним елементом, жорсткість якого менша за жорсткість другого пружного елемента.

Корисна модель належить до галузі обробки металів тиском, а саме, до ковальсько-пресового машинобудування, і може бути застосована в механічних пресах, які використовуються в штампувальному виробництві.

Широко відомі механічні безмуфтові преси, які звичайно складаються зі станини, електричного двигуна, поєднаного клинопасовою передачею з маховиком, кривошипного вала, змонтованого в підшипникових опорах станини і з'єднаного з повзуном за допомогою складеного (ламаного) шатуна, а також із засобів вмикання преса у вигляді рухомих клинових упорів з приводом від силового циліндра [див. Кожевников В.А., Чинарев В.Я. Кузнечно - пресовые машины с безмуфтовым приводом. - Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1980, стр.23-24, рис.8].

Недоліками відомих механічних безмуфтових пресів є недостатня жорсткість складеного (ламаного) шатуна і неможливість регулювання величини ходу повзуна й закритої висоти преса. Крім того, складність конструкції засобів вмикання, що складаються з важелів, тяг та кількох клинових

упорів, призводить до ненадійної роботи такого безмуфтового обладнання.

Відомий механічний безмуфтовий прес, прийнятий за прототип, має станину, кривошипний вал, змонтований в підшипникових опорах станини і зв'язаний з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентрикову втулку, що має ексцентриситет, який дорівнює радіусу кривошипа, встановлену на останньому і охоплену великою головкою шатуна, а в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено рухомий фіксатор, а напроти в зовнішній циліндричній поверхні кривошипа виконано лунку, повзун, встановлений у вертикальних напрямних станини і з'єднаний з шатуном та урівноважувачем, а також засіб вмикання преса у вигляді підпружиненого рухомого фіксатора циліндричної форми з фланцем, що має контакт з рухомих упором, з'єднаним з силовим циліндром, та з нерухомих упором, розміщеним в тілі шатуна [див. пат. України на винахід №68834А, МПК В30В15/00, 2004].

Недоліками прототипу є підвищені втрати енергії на тертя між кривошипним валом, ексцен-

(13) **U**(11) **26313**(19) **UA**

триковою втулкою та внутрішньою поверхнею отвору у великій головці шатуна, значні розміри циліндричного фіксатора з фланцем в радіальному (поперечному) напрямку. Таким чином, відомий прес характеризується підвищеними втратами енергії при роботі та холостому обертанні приводу.

В основу корисної моделі поставлено задачу зменшення втрат енергії при роботі та холостому обертанні приводу механічного безмуфтового преса.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пресі, який складається зі станини, кривошипного вала, змонтованого в підшипникових опорах станини і зв'язаного з електродвигуном за допомогою маховика та гнучкого зв'язку, ексцентровою втулки, що має ексцентриситет, рівний радіусу кривошипа, встановлена на останньому і охоплюється великою головкою шатуна, а в її тілі в радіальному напрямку виконано отвір, в якому розміщено рухомий фіксатор, а напроти, в зовнішній циліндричній поверхні кривошипа виконано лунку, повзуна, розташованого у вертикальних напрямних станини і з'єднаного з шатуном та урівноважувачем, а також засобу вмикання преса у вигляді рухомих, підпружинених пружними елементами різної жорсткості, фіксатора та упора, з яких останній з'єднано штоком з силовим циліндром, згідно до корисної моделі, між циліндричними поверхнями кривошипа та отвору в ексцентрової втулці і циліндричними поверхнями ексцентрової втулки та отвору у великій головці шатуна встановлено тіла кочення, розміщені в нерухомих сепараторах з отвором під рухомий фіксатор, який виконано плоскої форми з виступом, спряженим з пружним елементом, жорсткість якого менша за жорсткість другого пружного елемента.

Сполука ознак, що пропонується у формулі корисної моделі, забезпечує отримання нового, невідомого раніше ефекту у вигляді нової конструкції безмуфтового преса зі зменшеними втратами енергії при роботі та холостому обертанні його приводу за рахунок розміщення тіл кочення між поверхнями тертя в безмуфтовій системі вмикання.

Корисна модель пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 зображено загальний вигляд запропонованого механічного безмуфтового преса в поздовжньому перерізі, на Фіг.2 показано велику головку шатуна із заявленою безмуфтовою системою вмикання при холостому обертанні приводу та нерухомому повзуні, а на Фіг.3 - при робочому ході повзуна. На Фіг.4 наведено переріз А-А на Фіг.2, а на Фіг.5 - переріз Б-Б на Фіг.3.

Механічний безмуфтовий прес (див. Фіг.1) складається зі станини 1, на якій встановлено електричний двигун 2, що зв'язано гнучким зв'язком, наприклад клинопасовою передачею 3, з маховиком 4. Маховик жорстко з'єднано з кривошипним валом 5, який змонтовано в підшипникових опорах (на схемах умовно не зображені) станини 1. На шатунній шийці кривошипного вала 5 встановлено ексцентрову втулку 6, ексцентриситет E якої дорівнює радіусу R криво-

шипа. В тілі ексцентрової втулки 6 виконано радіальний отвір 7, в якому встановлено з можливістю переміщення у вертикальному напрямку рухомий фіксатор 8 плоскої форми з виступом 9. Поруч з радіальним отвором 7 розміщено порожнину 10, в яку вставлено перший пружний елемент, наприклад, у вигляді циліндричної пружини 11 стиснення невеликої жорсткості, яка знаходиться в контакті з виступом 9 рухомого фіксатора 8. Між шатунною шийкою кривошипного вала 5 і отвором в ексцентрової втулці 6 встановлено перший ряд тіл кочення 12, розміщених у нерухомому сепараторі 13 (див. Фіг.2), що має отвір для проходження рухомого фіксатора 8. На циліндричній поверхні шатунної шийки кривошипного вала 5 напроти рухомого фіксатора 8 виконано лунку 14 конічної, сферичної або іншої форми, яка відповідає формі західної частини рухомого фіксатора 8. Протилежний торець останнього, повернений до великої головки шатуна 15, виконано заокругленим по радіусу, що дорівнює радіусу $\frac{D}{2}$

зовнішньої поверхні ексцентрової втулки 6. Між цією поверхнею ексцентрової втулки 6 і внутрішньою поверхнею отвору у великій головці шатуна 15 встановлено другий ряд тіл кочення 16, розміщених в нерухомому сепараторі 17 з отвором для проходження рухомого фіксатора 8. Форма та розміри отворів у сепараторах 13 і 17 для проходження рухомого фіксатора 8 відповідають формі та розмірам поперечного перетину цього фіксатора.

На шатуні 15 розташовано нерухомий 18 та рухомий 19 упори. З метою пом'якшення ударів кінця висунутого рухомого фіксатора 8 по нерухомому упору 18, на ньому встановлено пружний елемент - амортизатор 20, наприклад, у вигляді пружини, шару гуми, поліуретану тощо. Рухомий упор 19, розміщений з можливістю вертикального переміщення, має, наприклад, призматичну форму з увігнутою опорною поверхнею, радіус якої дорівнює радіусу $\frac{D}{2}$ зовнішньої поверхні ексцентрової втулки 6. Він з'єднаний штоком 21 з приводним силовим циліндром 22 пневматичного чи гідравлічного типу, в поршневій порожнині якого встановлено другий пружний елемент у вигляді потужної циліндричної пружини 23 стиснення, жорсткість якої перевищує жорсткість першої пружини 11 рухомого фіксатора. Повзун 24 розташовано у вертикальних напрямних станини 1 і з'єднано з кривошипним валом 5 через шатун 15, а також із урівноважувачем 25 повзуна, наприклад пневматичного типу.

Заявлений прес працює наступним чином.

Встановлений на станині 1 електричний двигун 2 після його вмикання через гнучкий зв'язок 3 приводить до обертання маховик 4 та жорстко з'єднаний з ним кривошипний вал 5. При відсутності подачі енергоносія (стисненого повітря, робочої рідини під тиском тощо) в штокову порожнину силового циліндра 22 його поршень, шток 21 і рухомий упор 19 під дією потужної пружини 23 стиснення знаходяться у верхньому положенні. Ексцентрова втулка 6 з'єднана з кривошипним валом 5 за допомогою рухомого фіксатора 8, за-

хідна частина якого знаходиться в лунці 14 кривошипного вала 5 (див. Фіг.2). Вони обертаються разом як суцільне циліндричне тіло. При цьому фіксатор 8 розміщений в отворах, виконаних в сепараторах 13 та 17, і фіксує їх, а тіла кочення 12 й 16 повертаються всередині нерухомих сепараторів між поверхнями кривошипного вала 5, ексцентрикової втулки 6 та отвору у великій головці шатуна 15 і забезпечують заміну тертя ковзання на тертя кочення, що значно зменшує енергетичні втрати на тертя. Ексцентрикова втулка 6 компенсує кутовий поворот кривошипного вала 5 своїм проворотом в той же бік на однаковий кут, так як її ексцентриситет E дорівнює радіусу кривошипа R , а повзун 24 залишається нерухомим і утримується пневматичним урівноважувачем 25 у крайньому верхньому положенні.

Для вмикання робочого ходу преса підводиться енергоносієм, наприклад стиснене повітря, в штокову порожнину силового циліндра 22. Це приводить до опускання поршня разом з рухомих упором 19 вниз та стиснення потужної пружини 23. При подальшому обертанні ексцентрикової втулки 6 разом з рухомих фіксатором 8 останній доходить до місця, де опустився рухомий упор 19, під дією пружини 11 рухається вниз, упирається в пружний елемент - амортизатор 20 і зупиняється (див. Фіг.3). Кривошипний вал 5 продовжує обертатися при нерухомій ексцентриковій втулці 6. Повзун 24 здійснює поступальний рух вниз, виконує технологічну операцію штампування і підіймається вгору. Одночасно зі зворотним - поступальним рухом повзуна 24 відбувається переміщення поршня урівноважувача 25.

Після вимкнення силового циліндра 22 або при аварійному припиненні підведення енерго-

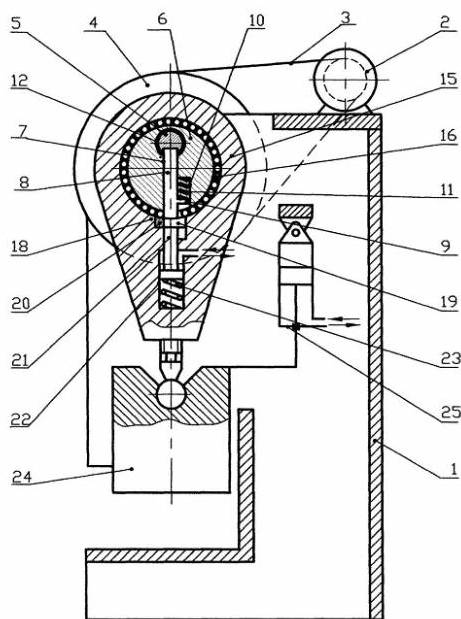
носія після пошкодження трубопроводу (на схемах умовно не зображений) потужна пружина 23 долає опір більш слабкої пружини 11 і підіймає рухомий фіксатор 8 вгору. Останній своєю західною частиною заходить в лунку 14 кривошипного вала 5 і з'єднує його з ексцентриковою втулкою 6. Вони знову починають вхолосту обертатися разом, а повзун 24 зупиняється в крайньому верхньому положенні, в якому утримується урівноважувачем 25.

Запропонована у формулі корисної моделі сполука основних ознак забезпечує якісно нову конструкцію механічного безмуфтового преса, яка є недосяжною при традиційному рішенні. Конструкція преса не є очевидною для спеціалістів і вносить нові можливості в процес проектування сучасного кривошипного обладнання.

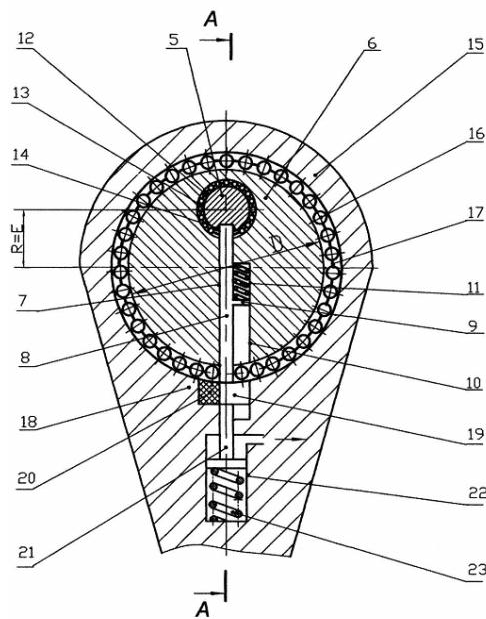
Перелічені відмінні суттєві ознаки характеризують новизну заявленого технічного рішення і забезпечують позитивний ефект у вигляді зменшення втрат енергії при роботі та холостому обертанні приводу механічного преса завдяки встановленню тіл кочення між поверхнями тертя в безмуфтовій системі його вмикання, що дозволяє замінити тертя ковзання на тертя кочення.

Заявлена корисна модель може знайти використання в ковальсько-штампувальному обладнанні в якості нової безмуфтової конструкції одностоякових та двостоякових кривошипних пресів відкритого й закритого типів.

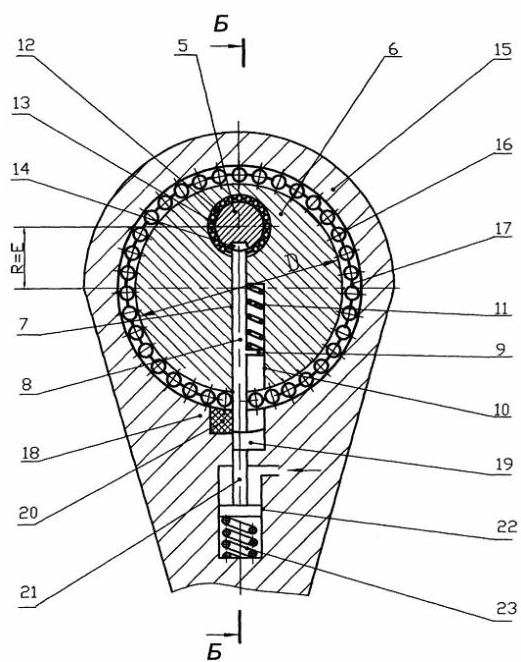
Техніко-економічні переваги запропонованого механічного безмуфтового преса полягають у зменшенні втрат енергії при роботі та холостому обертанні приводу механічного безмуфтового преса.



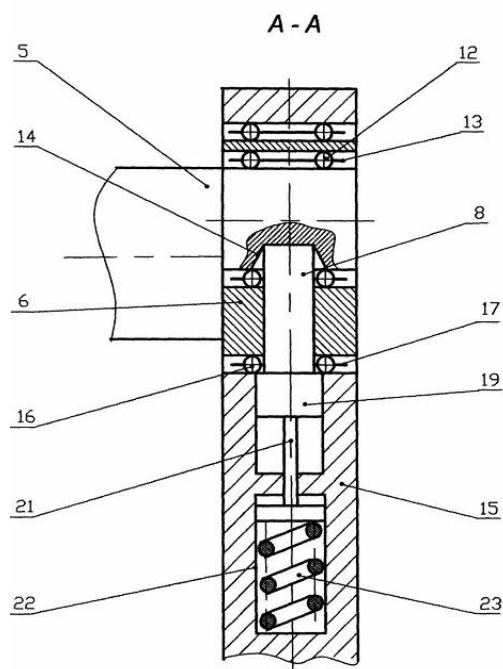
Фіг. 1



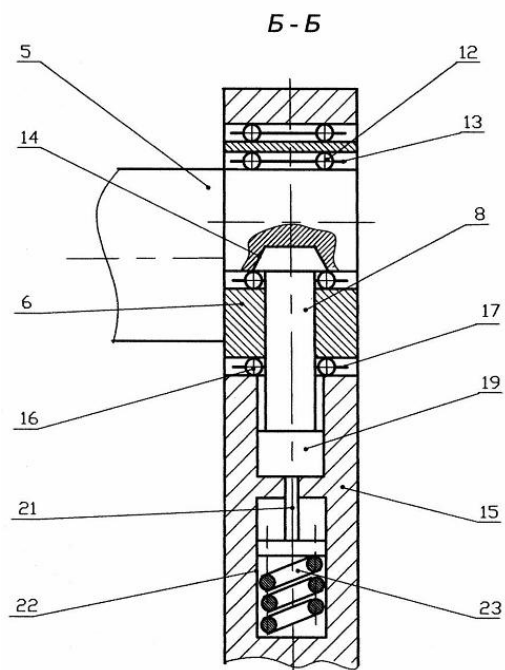
Фіг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5